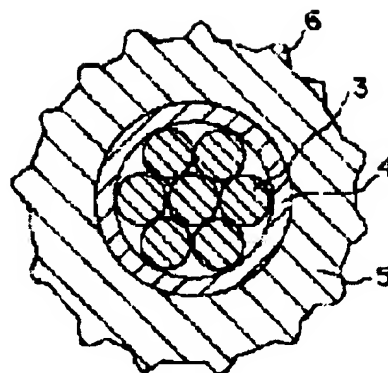


**Patent number:** JP6300946  
**Publication date:** 1994-10-28  
**Inventor:** SANO AKIRA; MOGI AKIO; MIYAMOTO SUEHIRO;  
SUZUKI KAZUNARI  
**Applicant:** FUJIKURA LTD  
**Classification:**  
- **International:** G02B6/44  
- **European:**  
**Application number:** JP19930088923 19930415  
**Priority number(s):** JP19930088923 19930415

Report a data error here

**Abstract of JP6300946**

**PURPOSE:** To lower the coefft. of friction between the optical fiber unit and the inside surface of a pipe, to improve the transmission characteristics of the optical fiber unit and to enable long-term force feeding by providing the optical fiber unit with a coating layer consisting of a resin compsn. formed by adding a specific mol.wt. of ultra-high-mol.wt. polyethylene (PE) to PE on the outermost layer. **CONSTITUTION:** This optical fiber unit is constituted by integrating plural pieces of optical fibers 3 with a primary coating layer 4 and the secondary coating layer 5 of the outermost layer. The secondary coating layer 5 consists of the resin compsn. formed by adding the ultra-high-mol.wt. PE of  $\geq 1000000$  mol.wt. to the PE. The parts consisting of the ultra-high-mol.wt. PE projects onto the surface of the coating layer and forms projections 6 dispersed like islands if the coating layer 5 of the outermost layer is formed by using the resin compsn. Only the projections 6 come into contact with the inside surface of the pipe and the contact areas decrease in the case of insertion of such optical fiber unit into a pipe. The coefft. of friction is decreased as small as  $\leq 0.1$  by these projections and the self-lubricity of the ultra-high-mol.wt. PE itself.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-300946

(43) 公開日 平成6年(1994)10月28日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/44

識別記号

3 8 1

庁内整理番号

8807-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-88923

(22) 出願日 平成5年(1993)4月15日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 佐野 章

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 茂木 章夫

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 宮本 末広

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

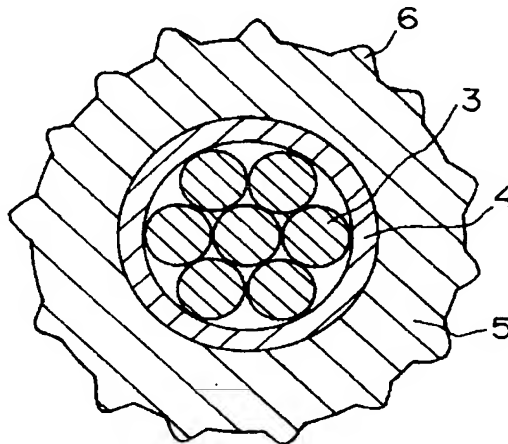
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバユニット

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数を低減させ、光ファイバユニットの圧送速度や圧送距離等の圧送特性を向上させることが可能で、さらには長距離を圧送することが可能な光ファイバユニットの提供。

【構成】 ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる二次被覆層5を最外層に有する光ファイバユニット。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる被覆層を最外層に有することを特徴とする光ファイバユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光ファイバケーブル内に予め組み込まれているパイプ等に挿通される光ファイバユニットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 空中や地中またはビル内に敷設されている光伝送路には将来の伝送量の増大に伴う光ファイバ増設や光ファイバの品質向上に伴う光ファイバの引き替えなどが容易にできるようにケーブル内に予め光ファイバユニット等を引き込むことのできる専用のパイプが組み込まれている。この専用パイプとしては、一般に外径8mm、内径6mmのものであり、挿入される光ファイバユニットが傷つきにくいようにポリエチレンのような樹脂製のパイプが用いられている。一方、この専用パイプに挿入される光ファイバユニットとしては、一般に、複数本の光ファイバ素線をナイロンからなる一次被覆層、発泡剤含有ポリエチレンからなる二次被覆層にて一体化したものが用いられている。

【0003】 上記専用パイプに光ファイバユニットを挿入する方法としては、一般に吹き流し工法と呼ばれる圧縮空気等による圧送方法が採られている。この方法は挿入される光ファイバユニットをローラ等でパイプの一方から送り込むと同時に、圧縮した空気を吹き込み、その気流に乗せて光ファイバユニットを推進させるものである。従ってこの工法によるときは光ファイバユニットの一部に過大な張力がかかることがないと共に、光ファイバを損傷させることもないため、光ファイバユニットのような強度の低い線状体を挿通させるのに好適な工法である。

【0004】 しかしながら、上述のような気体圧送方式により光ファイバユニットをパイプに挿入する場合、挿入される光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数が比較的大きいことから、圧送速度および圧送距離に限界があり、あまり長距離を圧送できないという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明における課題は、光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数を低減させ、光ファイバユニットの圧送速度や圧送距離等の圧送特性を向上させることが可能で、さらには長距離を圧送することが可能な光ファイバユニットを提供することにある

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の光ファイバユニ

ットは、ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる被覆層を最外層に有することを特徴とする。

## 【0007】

【作用】 本発明の光ファイバユニットは、ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる被覆層を最外層に有するものである。上記樹脂組成物を用いて最外層の被覆層を押出成形等を用いて形成した際、超高分子量ポリエチレンがポリエチレンに比べ融点が高いことから早く冷却固化し、熔融状態にあるポリエチレン中において島状に分散する。そして、ポリエチレンが熔融固化した後、先に冷却固化した超高分子量ポリエチレンからなる部分が被覆層表面上に突出して島状に分散した突起となる。従って、被覆層表面上に多数の突起が形成されることから、本発明の光ファイバユニットは、これをパイプに挿通せしめる場合に、被覆層に形成された突起のみがパイプ内面に接触し、結果としてパイプ内面との接触面積が小さくなり、かつ、超高分子量ポリエチレン自体が優れた自己潤滑性を有することから摩擦係数が0.1以下と小さくなる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の光ファイバユニットを実施例を挙げて具体的に説明する。ここでは、一実施例として外径8mm、内径6mmのパイプに挿通させるための光ファイバユニットについて説明する。図1は、実施例の光ファイバユニットを示す縦断面図である。この実施例の光ファイバユニットは、複数本の光ファイバ素線3を一次被覆層4および最外層の二次被覆層5にて一体化したものである。一次被覆層4は、例えばナイロンなどからなるものであり、その厚みとしては100~200 $\mu$ mとされる。

【0009】 二次被覆層5は、ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなるものである。超高分子量ポリエチレンの分子量は、130~150万であるのがより好ましい。分子量が100万より小さいと、上記樹脂組成物を用いて二次被覆層5を押出成形等を用いて形成した際、超高分子量ポリエチレンが熔融状態にあるポリエチレン中において島状に分散しにくく、二次被覆層5表面上に突起が形成されにくい。分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンとしては、具体的には、ハイゼックス・ミリオン（商品名、三井石油化学工業株式会社製）、リュプマー（商品名、三井石油化学工業株式会社製）などが挙げられ、これらの一種または二種以上が適宜選択して用いられる。

【0010】 また、上記樹脂組成物中の超高分子量ポリエチレンの配合量は、5重量%以上~50重量%以下の範囲とすることが好ましい。5重量%未満では、上記樹脂組成物を用いて二次被覆層5を押出成形等を用いて形

3

成した際、二次被覆層5表面上に形成される突起が少なすぎて、この実施例の光ファイバユニットをパイプに挿通せしめる場合に、上記突起のみならず二次被覆層5表面がパイプ内面に接触してしまい、摩擦係数を充分低減できない。50重量%を超えると、上記樹脂組成物を用いて二次被覆層5を押出成形等を用いて形成する際、この樹脂組成物を押出すのが困難となる。

【0011】上記樹脂組成物の製造は、ポリエチレンと分子量が100万以上の超高分子量ポリエチレンとを溶融混練する方法で行われる。さらに、上記樹脂組成物には、必要に応じて、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤着色剤、難燃剤、消剤などを添加することもできる。

【0012】二次被覆層5の厚みは、上記一次被覆層4の厚みによって異なるが0.4~1.0mm程度とされる。このような二次被覆層5は、一次被覆層4の周囲に上記樹脂組成物を押出成形などの成形法により形成することができる。このようにして形成された二次被覆層5は、その表面上に超高分子量ポリエチレンからなる部分が二次被覆層5表面上に突出して島状に分散した多数の突起6を有する。

【0013】実施例の光ファイバユニットは、ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる二次被覆層5を最外層に有するものである。上記樹脂組成物を用いて二次被覆層5を押出成形等を用いて形成した際、超高分子量ポリエチレンがポリエチレンに比べ融点が高いことから早く冷却固化し、溶融状態にあるポリエチレン中において島状に分散する。そして、ポリエチレンが溶融固化した後、先に冷却固化した超高分子量ポリエチレンからなる部分が二次被覆層5表面上に突出して島状に分散した突起となる。従って、これをパイプに挿通せしめる場合に、二次被覆層5に形成された突起6のみがパイプ内面に接触し、結果としてパイプ内面との接触面積が小さくなり、かつ、超高分子量ポリエチレン自体が優れた自己潤滑性を有することから摩擦係数が0.1以下と小さくなり、光ファイバユニットの圧送速度や圧送距離等の圧送特性が向上し、さらには長距離を圧送することが可能である。

【0014】（実施例1）外径250μmの光ファイバ素線3を7本撚り合わせ、これらの周囲にナイロンからなる一次被覆層4を形成した。ついで、この一次被覆層4の周囲に高密度ポリエチレンにハイゼックス・ミリオン（商品名、三井石油化学工業株式会社製）を30重量%添加した樹脂組成物を押出成形法により二次被覆層5を形成し、図1に示すような光ファイバユニットを得た。これを実施例1の光ファイバユニットとした。この実施例1の光ファイバユニットの二次被覆層5は、その表面上にハイゼックス・ミリオンからなる部分が二次被覆層5表面上に突出して島状に分散した多数の突起6を有していた。

4

【0015】ついで、実施例1の光ファイバユニットを用いて圧送試験を行った。胴径が1mのドラムに、外径8mm、内径6mmの高密度ポリエチレンからなるパイプを500m巻付け、このパイプ内に圧縮空気を供給して、この空気流によって実施例1の光ファイバユニットを圧送した。圧縮空気供給圧力を6kg/cm<sup>2</sup>に設定したところ、圧送所要時間10分で500mの通線を行うことができた。

【0016】また、この実施例1の光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数を測定したところ、0.1であった。摩擦係数は胴径60cmのドラムにパイプを3回巻付けこのパイプ内に実施例1の光ファイバユニットを通線し、この光ファイバユニットの一端に40gのバックテンションをかけ、光ファイバユニットを引き抜いたときの引張張力から算出した。

【0017】（比較例1）ハイゼックス・ミリオンが添加されていない高密度ポリエチレンを用いて押出成形法により二次被覆層を形成した以外は実施例1と同様にして光ファイバユニットを得た。これを比較例1の光ファイバユニットとした。これの二次被覆層の表面上には突起が認められなかった。

【0018】ついで、比較例1の光ファイバユニットを用いて実施例1と同様にして圧送試験を行った。圧縮空気供給圧力を10kg/cm<sup>2</sup>まで増大させても、比較例1の光ファイバユニットを通線することができなかった。また、この比較例1の光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数は0.3であった。

【0019】以上の結果より、光ファイバユニットの最外層にポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加してなる樹脂組成物からなる二次被覆層5を形成したことによって、光ファイバユニットとパイプ内面との間の摩擦係数が0.1以下と小さくなり、圧送時間などの圧送特性が向上することが認められた。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光ファイバユニットは、ポリエチレンに分子量が100万以上である超高分子量ポリエチレンを添加した樹脂組成物からなる被覆層を最外層に有するものである。上記樹脂組成物を用いて被覆層を押出成形等を用いて形成した際、超高分子量ポリエチレンがポリエチレンに比べ融点が高いことから早く冷却固化し、溶融状態にあるポリエチレン中において島状に分散する。そして、ポリエチレンが溶融固化した後、先に冷却固化した超高分子量ポリエチレンからなる部分が被覆層表面上に突出して島状に分散した突起となる。従って、これをパイプに挿通せしめる場合に、被覆層に形成された突起のみがパイプ内面に接触し、結果としてパイプ内面との接触面積が小さくなり、かつ、超高分子量ポリエチレン自体が優れた自己潤滑性を有することから摩擦係数が0.1以下と小さくな

5

6

り、光ファイバユニットの圧送速度や圧送距離等の圧送特性が向上し、さらには長距離を圧送することが可能であるという利点がある。

である。

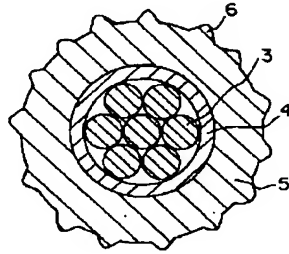
【符号の説明】

3…光ファイバ素線、4…一次被覆層、5…二次被覆層、6…突起

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の光ファイバユニットを示す縦断面図

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 一成  
千葉県佐倉市城内町109-2 タザマハイ  
ツ102